

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. September 2001 (07.09.2001)

PCT

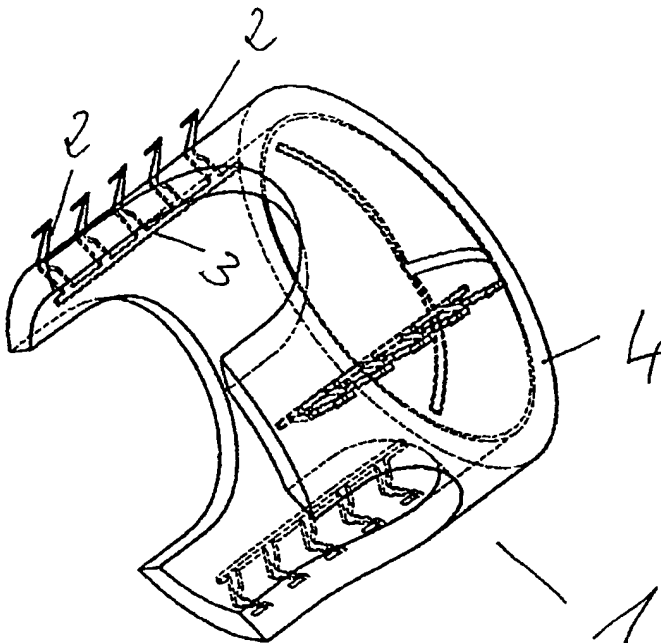
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/64137 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61F 2/24** **FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstr. 54, 80636 München (DE).**
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE01/00836**
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. Februar 2001 (28.02.2001)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
100 10 073.2 28. Februar 2000 (28.02.2000) **DE**
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN**
- (72) Erfinder; und
(72) Erfinder: **FERRARI, Markus [DE/DE];** Bärengasse 13, 07747 Jena (DE). **LANG, Klaus [DE/DE];** Weissdornweg 4, 07751 Cospeda (DE). **FIGULLA, Hans-Reiner [DE/DE];** Ziegenhainer Strasse 109 b, 07749 Jena (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DAMM, Christoph [DE/DE];** Schäfferstrasse 6, 07743 Jena (DE). **WEBER, Carsten [DE/DE];** Lutherstrasse 139, 07743 Jena (DE). **RISSE, Stefan [DE/DE];** Leo-Sachse-Strasse 45, 07749 Jena (DE). **GUYENOT, Volker [DE/DE];** Otto-Engau-Strasse 4a, 07749 Jena (DE). **MOHAUPT, Matthias [DE/DE];** Dorfstrasse 2a, 07778 Altengönna (DE). **HARNISCH, Gerd [DE/DE];** Bertold-Delbrück-Strasse 76,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **ANCHORING SYSTEM FOR IMPLANTABLE HEART VALVE PROSTHESES**

(54) Bezeichnung: **VERANKERUNG FÜR IMPLANTIERBARE HERZKLAPPENPROTHESEN**



(57) Abstract: The invention relates to an anchoring system for heart valve prostheses which can be implanted without the need for any major surgical intervention by introduction via the aorta. The inventive heart valve prosthesis is designed in such a way that it can be quickly and safely brought to the aorta and fixed there. Hook-type elements are therefore secured to commissures of the heart valve prosthesis. The hooks are guided in an outward direction through the heart valve prosthesis material.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/64137 A1



07749 Jena (DE). **DÖRRER, Peggy** [DE/DE]; H.-Han-
ker-Strasse 9, 37083 Göttingen (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(74) **Anwalt: PFENNING, MEINIG & PARTNER GBR;**
Gostritzer Strasse 61-63, 01217 Dresden (DE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** JP, US.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Verankerung für Herzklappenprothesen, die ohne grösseren operativen Eingriff, durch Einführen über die Aorta implantierbar ist. Mit der erfindungsgemässen Herzklappenprothese soll es erreicht werden, dass diese sicher und schnell durch die Aorta zum Herzen geführt und dort fixiert werden kann. Hierzu sind an Kommissuren der Herzklappenprothese hakenförmige Elemente befestigt, deren Haken durch das Herzklappenprothesenmaterial nach aussen geführt sind.

5

10

Verankerung für implantierbare Herzklappenprothesen

15 Die Erfindung betrifft eine Verankerung für Herzklappenprothesen, die ohne größeren operativen Eingriff, bei dem auf herkömmliche Art und Weise eine vollständige Öffnung des Thorax erforderlich war, durch Einführen über die Aorta implantierbar ist.

20

In der Vergangenheit wurden die verschiedensten Versuche unternommen und auch Lösungen angeboten, mit denen Herzklappenprothesen durch die Aorta bis hin zum Herzen geführt und nach einem Entfaltungs- oder
25 Aufspannprozess dort fest implantiert werden sollten.

So ist u.a. in US 5,855,601 ein sogenannter Stent beschrieben, an dem eine Herzklappenprothese befestigt werden kann. Der Stent wird im Wesentlichen
30 aus drahtförmigem Formgedächtnismetall gebildet, das in einer Gitterstruktur, ein zylinderförmiges Gebilde darstellt. Das Formgedächtnismetall kann bei Temperaturen unter 37 °C zusammengefaltet werden und soll im zusammengefalteten Zustand mittels eines Katheters
35 über die Aorta bis zum Herzen geführt, dort nach Abschalten einer Kühlung bei Erreichen der Temperatur von ca. 37 °C die eingeprägte Form annehmen und in dem entsprechenden entfalteten Zustand an der Aorte-

ninnenwand anliegen.

5 Infolge der Grenzen des Formgedächtnismetalles kann ein solcher Stent jedoch nur schwer soweit miniaturisiert und zusammengefaltet werden, um problemlos durch die Aorta geführt zu werden und außerdem im entfalteten Zustand so dimensioniert zu sein, dass er dann an der Aorteninnenwand anliegt und auch sicher gehalten wird.

10 Außerdem bereitet die Herstellung einer so aufgebauten und konstruierten Verankerungsstütze aus herkömmlichem und im erforderlichen Temperaturbereich geeigneten Formgedächtnismetall (z.B. Nitinol) Probleme und ist mit einem entsprechend hohen Fertigungsaufwand verbunden, da ein solcher Körper in der Regel aus einem Vollmaterial durch Laserstrahlschneiden herausgeschnitten wird.

20 Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Möglichkeit vorzuschlagen, mit der Herzklappenprothesen, über die Aorta zum Herzen geführt und dort fixiert werden können.

25 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungsformen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich mit den in den untergeordneten Ansprüchen genannten Merkmalen.

30 Erfindungsgemäß werden unmittelbar an den Kommissuren einer biologischen Herzklappenprothese, die z.B. von einem Schweineherz entnommen sein kann, oder einer ansonsten künstlichen Herzklappenprothese hakenförmige Elemente befestigt, deren Haken durch das Herz-

35

klappenprothesenmaterial nach außen geführt sind und
im implantierten Zustand in die Aortenwand eingesto-
chen sind, bzw. die Aortenwand durchstechen, so dass
die Herzklappenprothese an der Aortenwand sicher be-
festigt werden kann.

Außerdem können zusätzliche hakenförmige Elemente
auch am Außenring der Herzklappenprothese befestigt
sein.

Dabei können die hakenförmigen Elemente an die Herz-
klappenprothese angenäht sein.

Einfacher und mit geringerem Aufwand verbunden, ist
es aber die hakenförmigen Elemente von innen in die
Herzklappenprothese einzuführen und zumindest die
Haken durch das Herzklappenprothesenmaterial zu sto-
ßen, wobei es zweckmäßig ist, die hakenförmigen Ele-
mente auf einem Steg oder mit einem Basiselement aus-
zubilden, wodurch gesichert wird, dass lediglich die
Haken, der hakenförmigen Elemente aus der Herzklap-
penprothese herausragen und der übrige Teil durch
eine entsprechende Größe den Halt im Inneren der
Herzklappenprothese sichert.

So kann ein Steg beispielsweise in Form eines flachen
Stabes bzw. einer länglichen Platte ausgebildet sein,
an dem mindestens zwei hakenförmige Elemente ausge-
bildet sind.

Ein Basiselement kann beispielsweise plattenförmig in
Kreisform ausgebildet sein, wobei die Querschnitts-
fläche des Kreises, ein Durchstoßen des Herzklappen-
prothesenmaterials verhindern kann.

Die hakenförmigen Elemente, die an Stegen bzw. auf Basiselementen angeordnet sind, können im Wesentlichen stiftförmig ausgebildet sein. Dabei ist/sind an dem stiftförmigen Teil ein oder mehrere Widerhaken zur Verankerung in der Aortenwand ausgebildet, die sich nach dem Einpressen in oder hinter der Aortenwand verhaken.

Dabei kann die Widerhakenform einem Formgedächtnismetall eingeprägt werden, so dass die Widerhaken erst oberhalb der Sprungtemperaturen nach außen gerichtet abstehen und so das Einstechen und Durchstoßen der Aortenwand erleichtert ist.

Werden Stege verwendet, an denen die hakenförmigen Elemente ausgebildet oder an diesen befestigt sind, können diese an den Kommissuren einer Herzklappenprothese so befestigt werden, dass sie im implantierten Zustand in Längsrichtung der Aorta ausgerichtet sind.

Es kann aber auch besonders vorteilhaft sein, die Stege spiralförmig auszubilden, so dass sie durch die Spiralform an die Innenkontur der Aorta angepasst sind und nach der Verankerung mittels der Haken an dieser unmittelbar anliegen, wobei infolge der Spiralform ein größerer Umfangsbereich der Aorteninnenwand abgedeckt und demzufolge ein erhöhter Dichtgrad erreicht werden kann.

Werden einzelne ansonsten voneinander getrennte hakenförmige Elemente mit Basiselementen verwendet, sollten diese ebenfalls über die Kommissuren verteilt angeordnet sein, wobei ebenfalls eine der Spiralform folgende Anordnung oder eine Anordnung zweier gegenläufig gewundener Spiralen möglich ist.

Werden Stege mit hakenförmigen Elementen verwendet, sollten diese Stege eine Länge aufweisen, die zumindest so groß, wie die Länge der Kommissuren der Herzklappenprothese sein.

5

Die an den verschiedenen Kommissuren befestigten Stege sind untereinander nicht verbunden.

10

Für das Einführen der Herzklappenprothese mit der daran befestigten Verankerung ist es außerdem günstig, wenn zumindest die hakenförmigen Elemente aus einem Formgedächtnismetall bestehen, das sichert, dass die hakenförmigen Elemente während der Einführphase flach anliegen und nur einen geringen Einführwiderstand und ein geringes Volumen erreicht werden und erst am Implantationsort, nach Abstellen der Kühlung, die gewünschte Form und ein Aufrichten der Haken für die Verankerung in der Aortenwand erfolgt.

15

20

Die effektive Höhe der hakenförmigen Elemente sollte dann mindestens 2 mm betragen, so dass sie in dieser Höhe aus der Herzklappenprothese herausragen und in die Aortenwand eindringen bzw. diese durchstechen.

25

Vorteilhaft ist es außerdem, die Haken der verschiedenen hakenförmigen Elemente in unterschiedlichen Richtungen abzuwinkeln, so dass ebenfalls den Bedingungen in der Aorta, in der Nähe des Herzens vorkommenden Druck- und Strömungsbedingungen Rechnung tragend, eine sichere Fixierung der erfindungsgemäßen Verankerung erreicht werden kann.

30

35

Vorteilhaft können benachbarte hakenförmige Elemente aufeinander zu gerichtet abgewinkelt sein, bzw. eine solche Stellung bei Verwendung von Formgedächtnismet-

tall eingeprägt werden. Dies führt bei Erreichen bzw. Überschreiten der Sprungtemperatur zu einer Verklammerung benachbarter hakenförmiger Elemente in der Aortenwand.

5

Außerdem kann im Inneren der Herzklappenprothese, im Bereich deren Außenringes ein zusätzliches ringförmiges Element befestigt sein, das in der Phase des Einführens durch die Aorta ebenfalls zusammengedrückt werden kann, und ein kleineres Volumen in Anspruch nimmt. Hierfür kann ein elastisches Material, wie z.B. ein geeigneter Kunststoff bzw. Gummi, gegebenenfalls mit einer Spiralfeder versehen, oder auch eine Spiralfeder allein oder ein Formgedächtnismetall verwendet werden.

10

15

Die mit der erfindungsgemäßen Verankerung versehene Herzklappenprothese kann mittels eines Katheters, an dem eine entsprechende Mechanik ausgebildet ist, in die Aorta eingeführt werden, wobei die Mechanik, das Entfalten der Herzklappenprothese und das Lösen der in der gewünschten Position platzierten Herzklappenprothese sichern sollte.

20

25

30

35

Es kann aber auch ein Ballonkatheter eingesetzt werden, wobei die mit der erfindungsgemäßen Verankerung versehene Herzklappenprothese aufgestülpt und in dieser Position in die Aorta eingeführt werden kann. Wird dann der Implantationsort erreicht, wird der Ballon mit Druck beaufschlagt und die Herzklappenprothese mit den hakenförmigen Elementen gegen die Aortenwand gepresst und die Haken können dann in der Aortenwand verankert werden, wobei bei der Verwendung von Formgedächtnismetall das Ballonkatheter auch für die erforderliche Kühlung verwendet werden kann.

Die Oberfläche des Ballons eines solchen Katheters kann entsprechend konturiert sein, so dass z.B. die Basiselemente bzw. die Stege infolge der Elastizität des Ballons und der entsprechend ausgebildeten Kontur
5 die Stege bzw. die Basiselemente in der Durchführungsphase durch die Aorta sicher hält und bei der Aufweitung des Ballons dieser Halt gelöst werden kann.

10 Es kann aber auch ein Katheter mit einem sich selbsttätig entfaltenden Mechanismus verwendet werden, der wiederum ebenfalls aus einem Formgedächtnismetall besteht, verwendet werden, um die Befestigung der Herzklappenprothese mit der erfindungsgemäßen Verankerung zu gewährleisten.
15

In jedem Fall ist es jedoch zweckmäßig, in der Durchführungsphase die Herzklappenprothese zu umhüllen, um unerwünschte Verletzungen der Aortenwand vor Erreichen des Implantationsortes zu vermeiden und außerdem
20 eine entsprechende Wärmeisolierung, bei erforderlicher Kühlung zu sichern. Nach Erreichen des Implantationsortes kann diese Umhüllung aufgerissen bzw. ein Entriegelungsmechanismus aktiviert und mit dem Katheter wieder aus der Aorta entfernt werden.
25

Wird ein Entfaltungsmechanismus aus einem Formgedächtnismetall verwendet, kann dieser, wie bereits erwähnt, als ringförmiges Element ausgebildet werden,
30 das im Bereich des Außenringes der Herzklappenprothese an dieser befestigt ist, Verwendung finden. Ein solches ringförmiges Element kann dann die Stabilität der implantierten Herzklappenprothese und eine erhöhte Abdichtfunktion sichern.

35

Nachfolgend soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Dabei zeigt:

5

Figur 1 ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Verankerung an einer Herzklappenprothese.

10

Bei dem in der Figur 1 gezeigten Beispiel einer erfindungsgemäßen Verankerung für eine Herzklappenprothese 1 sind an Stegen 3 hakenförmige Elemente 2 ausgebildet und jeweils ein solcher Steg 3 an einer Kommissur der Herzklappenprothese 1 angeordnet und dort befestigt.

15

Bei diesem Beispiel bestehen sowohl die Stege 3, wie auch die hakenförmigen Elemente 2 aus einem Formgedächtnismetall, wie dies z.B. unter der Bezeichnung Nitinol erhältlich ist. Für die Befestigung werden die Stege 3 von innen in die Herzklappenprothese 1 eingeführt und einfach durch die Kommissuren der Herzklappenprothese 1 gepresst, so dass diese durchstoßen wird.

20

25

Dem verwendeten Formgedächtnismetall, kann die in der Figur 1 gezeigte Form eingeprägt werden, die nach Überschreiten der Sprungtemperatur von 37 °C eingenommen wird. In der Einführphase der Herzklappenprothese 1 sollten die hakenförmigen Elemente 2 jedoch

30

35

möglichst um nahezu 90° in Richtung auf die Längsachse der Stege 3 geneigt sein, so dass sie ein relativ kleines Volumen erfordern und nur geringfügig überstehen, so dass das Einführen erleichtert und Verletzungen der Aortenwand vermieden werden können.

Bei dem hier gezeigten Beispiel sind auf einem Steg 3 jeweils fünf hakenförmige Elemente ausgebildet. Es sollten insgesamt jedoch mindestens fünfzehn hakenförmige Elemente verwendet werden.

5

Die Anzahl der hakenförmigen Elemente 2 kann aber ohne weiteres variiert werden und es besteht außerdem die Möglichkeit, mehrere solcher Stege 3, mit hakenförmigen Elementen 2 an einer Kommissur der Herzklappenprothese 1 zu befestigen.

10

Dabei können die Stege 3, nicht wie hier gezeigt, in einem Winkel geneigt ausgerichtet sein, wobei zwei solcher Stege 3 auch entgegengesetzt zueinander geneigt sein können.

15

In nicht dargestellter Form kann ein zusätzliches ringförmiges Element im Bereich des Außenringes 4 der Herzklappenprothese 1, an dieser befestigt sein.

20

Außerdem können zur Verbesserung der Fixierung an den hakenförmigen Elementen 2 bzw. deren Haken auch Widerhaken ausgebildet sein.

Patentansprüche

5

1. Verankerung für implantierbare Herzklappenprothesen,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Kommissuren der Herzklappenprothese
10 (1) hakenförmige Elemente (2) befestigt sind,
deren Haken durch das Herzklappenprothesenmaterial nach außen geführt sind.
2. Verankerung nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche hakenförmige Elemente (2) am Außenring der Herzklappenprothese (1) befestigt sind.
3. Verankerung nach Anspruch 1 oder 2,
20 dadurch gekennzeichnet, dass die hakenförmigen Elemente (2) an die Herzklappenprothese (1) angenäht sind.
4. Verankerung nach Anspruch 1 oder 2,
25 dadurch gekennzeichnet, dass die hakenförmigen Elemente (2) die Herzklappenprothese (1) durchstoßen und im Inneren mittels eines Steges (3) oder einem Basisteil gehalten sind.
- 30 5. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere hakenförmige Elemente (2) auf einem gemeinsamen Steg (3) angeordnet sind und mindestens jeweils ein Steg (3) an einer Kommissur befestigt ist.

35

6. Verankerung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei
hakenförmige Elemente (2) auf jeweils einem Steg
(3) angeordnet sind.
- 5
7. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (3) in
Längsrichtung der Aorta ausgerichtet sind.
- 10
8. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (3) spi-
ralförmig ausgebildet sind.
- 15
9. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (3) min-
destens so lang wie die Kommissuren sind.
- 20
10. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die ha-
kenförmigen Elemente (2) aus einem Formgedächt-
nismetall bestehen.
- 25
11. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die hakenförmigen
Elemente (2) im entfalteten Zustand, zur Veran-
kerung in der Aortenwand, eine effektive Höhe
von mindestens 2 mm haben, mit der sie aus der
Herzklappenprothese (1) herausragen.
- 30
12. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die hakenförmigen
Elemente (2) stiftförmig ausgebildet und mit
Widerhaken versehen ausgebildet sind.

13. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Haken, der hakenförmigen Elemente (2) in verschiedenen Richtungen abgewinkelt sind.

5

14. Verankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass im Inneren der Herzklappenprothese (1) im Bereich des Außenringes ein ringförmiges Element befestigt ist.

10

15. Verankerung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das ringförmige Element aus einem elastischen Material oder einem Formgedächtnismetall besteht.

15

1/1

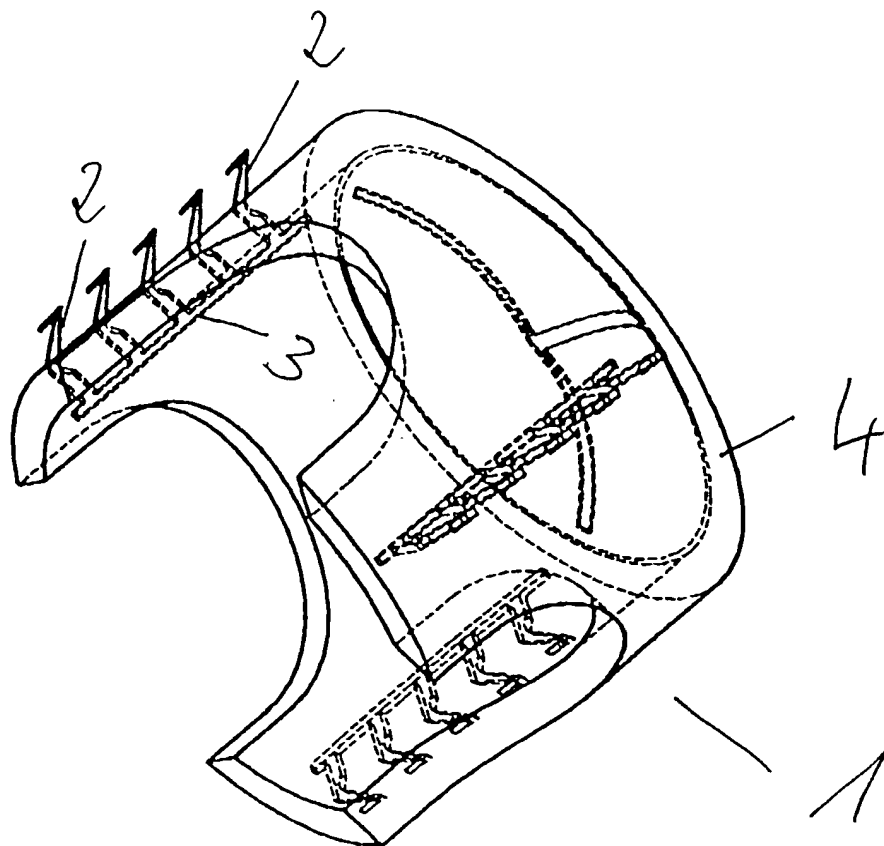


Figure 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/00836

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61F2/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61F A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 00 18333 A (HEMSLEY DAVID ; AUTOGENICS (GB); TOMPKINS DAVID (GB); LANE ERNEST () 6 April 2000 (2000-04-06) figures 3A-8 page 3, line 3 - page 6, line 8	1
A		4-6, 9, 13-15
A	US 4 485 816 A (KRUMME JOHN F) 4 December 1984 (1984-12-04) figure 5B column 6, line 56 - line 61 claim 7	1-15
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 June 2001

Date of mailing of the international search report

13/06/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mary, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/DE 01/00836

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 234 447 A (KASTER ROBERT L ET AL) 10 August 1993 (1993-08-10) figures 1,8A-9, column 13, line 23 -column 14, line 18 column 15, line 1 -column 16, line 32 ---	1-15
A	US 5 891 160 A (CHRISTAKIS GEORGE T ET AL) 6 April 1999 (1999-04-06) figures 2-8,28-30 column 8, line 57 -column 11, line 12 ---	1-15
A	EP 0 896 813 A (SORIN BIOMEDICA SPA) 17 February 1999 (1999-02-17) column 2, line 16 -column 3, line 18 claim 1 ---	1
A	US 5 817 113 A (COSTA PETER F ET AL) 6 October 1998 (1998-10-06) figures 8-10 column 5, line 54 -column 6, line 14 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/00836

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0018333 A	06-04-2000	AU 6259499 A	17-04-2000
US 4485816 A	04-12-1984	NONE	
US 5234447 A	10-08-1993	WO 9504503 A	16-02-1995
		AU 4803593 A	28-02-1995
		EP 0713373 A	29-05-1996
		US 5403333 A	04-04-1995
		US 5366462 A	22-11-1994
US 5891160 A	06-04-1999	US 6042607 A	28-03-2000
		US 5716370 A	10-02-1998
		US 5972004 A	26-10-1999
		US 6162233 A	19-12-2000
		AU 1956297 A	10-09-1997
		BR 9707697 A	04-01-2000
		CA 2245771 A	28-08-1997
		EP 0883387 A	16-12-1998
		WO 9730659 A	28-08-1997
EP 0896813 A	17-02-1999	IT T0970743 A	15-02-1999
US 5817113 A	06-10-1998	US 5695504 A	09-12-1997
		US 5904697 A	18-05-1999
		US 6171321 B	09-01-2001
		US 2001001122 A	10-05-2001
		AU 708815 B	12-08-1999
		AU 4978196 A	11-09-1996
		CA 2213580 A	29-08-1996
		EP 0957775 A	24-11-1999
		JP 11500642 T	19-01-1999
		WO 9625886 A	29-08-1996
		US 6183486 B	06-02-2001
		US 5976159 A	02-11-1999
		US 6110187 A	29-08-2000
		US 2001001825 A	24-05-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. :ionales Aktenzeichen

PCT/DE 01/00836

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61F2/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61F A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	WO 00 18333 A (HEMSLEY DAVID ;AUTOGENICS (GB); TOMPKINS DAVID (GB); LANE ERNEST () 6. April 2000 (2000-04-06) Abbildungen 3A-8 Seite 3, Zeile 3 -Seite 6, Zeile 8	1
A	---	4-6,9, 13-15
A	US 4 485 816 A (KRUMME JOHN F) 4. Dezember 1984 (1984-12-04) Abbildung 5B Spalte 6, Zeile 56 - Zeile 61 Anspruch 7 ---	1-15
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Juni 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/06/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mary, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/00836

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 5 234 447 A (KASTER ROBERT L ET AL) 10. August 1993 (1993-08-10) Abbildungen 1,8A-9, Spalte 13, Zeile 23 -Spalte 14, Zeile 18 Spalte 15, Zeile 1 -Spalte 16, Zeile 32 ---	1-15
A	US 5 891 160 A (CHRISTAKIS GEORGE T ET AL) 6. April 1999 (1999-04-06) Abbildungen 2-8,28-30 Spalte 8, Zeile 57 -Spalte 11, Zeile 12 ---	1-15
A	EP 0 896 813 A (SORIN BIOMEDICA SPA) 17. Februar 1999 (1999-02-17) Spalte 2, Zeile 16 -Spalte 3, Zeile 18 Anspruch 1 ---	1
A	US 5 817 113 A (COSTA PETER F ET AL) 6. Oktober 1998 (1998-10-06) Abbildungen 8-10 Spalte 5, Zeile 54 -Spalte 6, Zeile 14 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/00836

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0018333 A	06-04-2000	AU 6259499 A	17-04-2000
US 4485816 A	04-12-1984	KEINE	
US 5234447 A	10-08-1993	WO 9504503 A	16-02-1995
		AU 4803593 A	28-02-1995
		EP 0713373 A	29-05-1996
		US 5403333 A	04-04-1995
		US 5366462 A	22-11-1994
US 5891160 A	06-04-1999	US 6042607 A	28-03-2000
		US 5716370 A	10-02-1998
		US 5972004 A	26-10-1999
		US 6162233 A	19-12-2000
		AU 1956297 A	10-09-1997
		BR 9707697 A	04-01-2000
		CA 2245771 A	28-08-1997
		EP 0883387 A	16-12-1998
		WO 9730659 A	28-08-1997
EP 0896813 A	17-02-1999	IT T0970743 A	15-02-1999
US 5817113 A	06-10-1998	US 5695504 A	09-12-1997
		US 5904697 A	18-05-1999
		US 6171321 B	09-01-2001
		US 2001001122 A	10-05-2001
		AU 708815 B	12-08-1999
		AU 4978196 A	11-09-1996
		CA 2213580 A	29-08-1996
		EP 0957775 A	24-11-1999
		JP 11500642 T	19-01-1999
		WO 9625886 A	29-08-1996
		US 6183486 B	06-02-2001
		US 5976159 A	02-11-1999
		US 6110187 A	29-08-2000
		US 2001001825 A	24-05-2001